

Mariaren Lagundia Ikastetxea
Fisika 2.batx.

2003-2004 Ikasturtea
Grabitate Azterketa
2003ko urriak 23

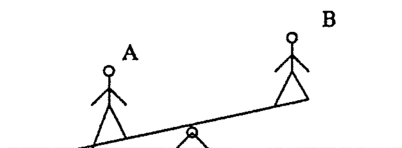
Nombre:

2 **Problema nº1**
Si el diámetro del Sol es 100 veces el de la Tierra y la aceleración de la gravedad en la superficie solar es 27 veces la de la superficie terrestre, ¿cuántas veces mayor es la masa del Sol que la de la Tierra?

2 **Problema nº2**
Sabiendo que en una superficie de cierto planeta la aceleración de la gravedad tiene un valor de 2 m/s^2.
Calcular:
a) La energía potencial de un objeto de 10 kg de masa situado a 1901 km del centro del planeta.
b) La energía potencial de un objeto a 1902 km del centro del planeta, así como la diferencia de potencial con respecto al apartado a).
Dato: $R_{planeta}$ = 1900 km.

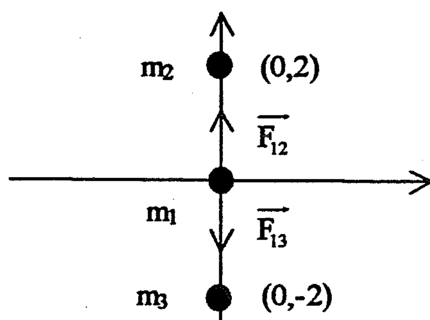
1 **Problema nº3**
La masa de la Tierra es 80 veces la de la Luna y su radio 4 veces mayor. Calcular el valor de la aceleración del campo gravitatorio en la superficie lunar.

2 **Problema nº4**
Un atleta A, de 70 kg de masa, se lanza contra el extremo de un tablón apoyado en un punto, desde una altura de 3 m como se indica en la figura. En el otro extremo del tablón se encuentra una chica B, de 35 kg Suponiendo que los 2/3 partes de la energía cinética de A se transmiten a la chica B, calcular la altura a la que éste ascenderá.



2 **Ejercicio nº5**
Si situamos una pelota de baloncesto y una canica a una altura de dos metros sobre la superficie de la Tierra y los dejamos caer, ¿cuál de las siguientes opciones es correcta?
Datos: masa canica: 20 g, masa pelota: 20 kg.
a) La pelota experimenta una mayor aceleración porque pesa más.
b) La canica experimenta una mayor aceleración porque es más pequeña.
c) Las dos experimentan la misma aceleración, porque ésta es independiente de sus masas.

1 **Ejercicio nº6**
Decir cúal es la fuerza resultante que actúa sobre la masa m_1, debida a m_2 y m_3, siendo todas las masas de igual magnitud.



Problema nº1
Si el diámetro del Sol es 100 veces el de la Tierra y la aceleración de la gravedad en la superficie solar es 27 veces la de la superficie terrestre, ¿cuántas veces mayor es la masa del Sol que la de la Tierra?

Solución
La fuerza que actúa sobre un cuerpo de masa m en la superficie de un planeta de masa M y radio R es,

por una parte, igual a $\frac{G \cdot M \cdot m}{R^2}$ y, por otra igual al peso m·g, siendo g la aceleración de la gravedad en la superficie. Por tanto, $g = \frac{G \cdot M}{R^2}$.

En el caso del Sol: $g_S = \frac{G \cdot M_S}{R_S{}^2}$.

En el caso de la Tierra: $g_T = \frac{G \cdot M_T}{R_T{}^2}$

Por tanto: $\frac{g_S}{g_T} = \frac{M_S \cdot R_T{}^2}{M_T \cdot R_S{}^2} \Rightarrow \frac{M_S}{M_T} = \frac{g_S \cdot R_S{}^2}{g_T \cdot R_T{}^2}$

Como en este caso $g = 27 \cdot g_T$ y $R_S = 100 \cdot R_T$:

$\frac{M_S}{M_T} = 27 \cdot 100^2 \Rightarrow M_S = 2{,}7 \cdot 10^5 \cdot M_T$

Problema nº2
Sabiendo que en una superficie de cierto planeta la aceleración de la gravedad tiene un valor de 2 m/s^2. Calcular:
a) La energía potencial de un objeto de 10 kg de masa situado a 1901 km del centro del planeta.
b) La energía potencial de un objeto a 1902 km del centro del planeta, así como la diferencia de potencial con respecto al apartado a).
Dato: $R_{planeta}$ = 1900 km.

Solución

a) Considerando que la distancia con respecto a la superficie es suficientemente pequeña, podemos tomar g constante y la superficie del planeta como origen de potencial. Así, sabiendo que $g = 2\ m/s^2$, podemos calcular la energía potencial a partir de la relación:

$E_P = mgh = 10 \cdot 2 \cdot (1901 - 1900) \cdot 10^3 = 2 \cdot 10^4\ J$

b) En este caso tenemos:

$E_P = mgh' = 10 \cdot 2 \cdot (1902 - 1900) \cdot 10^3 = 4 \cdot 10^4\ J$

La diferencia de potencial entre ambos puntos será:

$\Delta E_P = E_{P_B} - E_{P_A} = 4 \cdot 10^4\ J - 2 \cdot 10^4\ J = 2 \cdot 10^4\ J$

Problema nº3

La masa de la Tierra es 80 veces la de la Luna y su radio 4 veces mayor. Calcular el valor de la aceleración del campo gravitatorio en la superficie lunar.

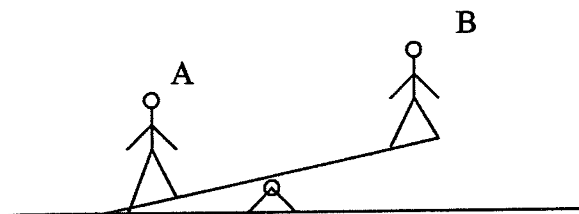
Solución

La aceleración de la gravedad viene dada por $g = \frac{G \cdot M}{r^2}$ siendo M la masa del planeta y r su radio.

La aceleración en la Luna será: $g_L = \frac{G \cdot M_L}{R_L{}^2}$ y la de la Tierra: $g_T = \frac{G \cdot M_T}{R_T{}^2}$. La masa de la Luna se relaciona con la de la Tierra como $M_L = \frac{M_T}{80}$ y sus radios $R_L = \frac{R_T}{4}$. La aceleración en la suma será así: $g_L = \frac{\frac{G \cdot M_T}{80}}{\frac{R_T^2}{16}} = \frac{G \cdot M_T}{5 \cdot R_T{}^2} = \frac{g_T}{5} = 1{,}96\ \frac{m}{s^2}$

Problema nº4

Un atleta A, de 70 kg de masa, se lanza contra el extremo de un tablón apoyado en un punto, desde una altura de 3 m como se indica en la figura. En el otro extremo del tablón se encuentra una chica B, de 35 kg Suponiendo que los 2/3 partes de la energía cinética de A se transmiten a la chica B, calcular la altura a la que éste ascenderá.



Solución

La energía potencial del atleta se transforma en cinética, 2/3 partes de ésta en cinética de la chica B, y ésta en potencial de la misma chica:

$$\frac{2}{3}M_A g h_A = M_B g h_B \Rightarrow h_B = \frac{2M_A}{3M_B} = \frac{2\cdot 70\cdot 3}{3\cdot 35} = 4 \text{ m.}$$

Ejercicio nº5

Si situamos una pelota de baloncesto y una canica a una altura de dos metros sobre la superficie de la Tierra y los dejamos caer, ¿cuál de las siguientes opciones es correcta?

Datos: masa canica: 20 g, masa pelota: 20 kg.

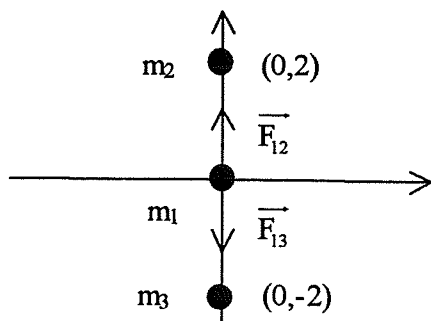
a) La pelota experimenta una mayor aceleración porque pesa más.
b) La canica experimenta una mayor aceleración porque es más pequeña.
c) Las dos experimentan la misma aceleración, porque ésta es independiente de sus masas.

Solución

Correcta es la c), puesto que $F_G = \frac{G\cdot M_T\cdot m}{{R_T}^2}$. El peso de un objeto viene dado por $P = m\cdot g$; por tanto igualando ambas fuerzas tenemos, $\frac{G\cdot M_T\cdot m}{{R_T}^2} = m\cdot g \Rightarrow g = \frac{G\cdot M_T}{{R_T}^2}$ que resulta ser independiente de la masa del objeto que cae y depende de la masa de la Tierra.

Ejercicio nº6

Decir cúal es la fuerza resultante que actúa sobre la masa m_1, debida a m_2 y m_3, siendo todas las masas de igual magnitud.



Solución